□28□ □□□□□

1□□ $f(x)=\frac{1}{3}x^3+mx^2+nx$ □

□1□□□□ $g(x)=f'(x)-2x-3$ □ $x=2$ □□□□□□ -5 □□ $f(x)$ □□□□□

□2□□□□ $m+n<10(m,n\in N^*)$ □ $f(x)$ □□□□□□□□□□□□□□□□□□ m □ n □□□□□□ $[a,b]$ □ $(b-a)$ □ □□□□

□□□□□□1□ $f(x)=\frac{1}{3}x^3+mx^2+nx$ □

$g(x)=f'(x)-2x-3=x^2+2(m-1)x+n-3=(x+m-1)^2-m^2+2m+n-4$ □

□□□□□ $\begin{cases}1-m=-2\\ -m^2+2m+n-4=-5\end{cases}$ □□□ $\begin{cases}m=3\\ n=2\end{cases}$ □

□□ $f(x)=\frac{1}{3}x^3+3x^2+2x$ □

□2□ $f'(x)=x^2+2mx+n$ □□□ $f(x)$ □□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□ $x^2+2mx+n=0$ □□□□□□□□□□□ x_1 □ x_2 □□□□ $x_1<x_2$ □△ $=4m^2-4n=4(m^2-n)>0$ □

$x_1=-m-\sqrt{m^2-n},x_2=-m+\sqrt{m^2-n},x_2-x_1=2\sqrt{m^2-n}\in N$ □

□□□ $m+n<10(m,n\in N^*)$ □□□ $m=2$ □ $n=3$ □ $m=3$ □ $n=5$ □

2□□□□□ x □□□ $y=f(x)$ □ $y=g(x)$ □ $h(x)=kx+b(k,b\in R)$ □ □□□ D □□□ $f(x)\geq h(x)\geq g(x)$ □

□1□□ $f(x)=x^2+2x$ □ $g(x)=-x^2+2x$ □ $D=(-\infty,+\infty)$ □□ $h(x)$ □□□□□

□2□□ $f(x)=x^2-x+1$ □ $g(x)=k\ln x$ □ $h(x)=kx-k$ □ $D=(0,+\infty)$ □□ k □□□□□□

□3□□ $f(x)=x^4-2x^2$ □ $g(x)=4x^2-8$ □ $h(x)=4(t^3-t)x-3t^4+2t^2(0<|t|\leq\sqrt{2})$ □ $D=[m,n]\subset[-\sqrt{2},\sqrt{2}]$ □ □□□□□

$n-m\leq\sqrt{7}$ □

（1）$f(x)=g(x)$，$x=0$，

$f'(x)=2x+2$，$g'(x)=-2x+2$，$f'(0)=g'(0)=2$，

$h(x)$ 2 $h(x)=2x$

$h(x)=2x$

（2）$h(x)-g(x)=k(x-1-\ln x)$，

$\varphi(x)=x-1-\ln x$，$\varphi'(x)=1-\frac{1}{x}=\frac{x-1}{x}$，

$(1,+\infty)$，$\varphi'(x)>0$，$\varphi(x)$

$(0,1)$，$\varphi'(x)<0$，$\varphi(x)$

$\varphi(x)\geq\varphi$（1）$=0$，

$h(x)-g(x)\geq 0$，$k\geq 0$，

$p(x)=f(x)-h(x)$

$p(x)=x^2-x+1-(kx-k)=x^2-(k+1)x+(1+k)\geq 0$

$x=k+1\leq 0$，$k\leq -1$，$f(x)$，$(0,+\infty)$

$p(x)>p(0)=1+k\geq 0$，$k\geq -1$，

$k=-1$；

$k+1>0$，$k>-1$，

$\Delta\leq 0$，$(k+1)^2-4(k+1)\leq 0$，

$-1<k\leq 3$，

$k\in[0,3]$

（3）①□ $1 \leqslant t \leqslant \sqrt{2}$ □□□ $g(x) \leqslant h(x)$ □□

$4x^2-8 \leqslant 4(t^3-t)x-3t^4+2t^2$ □

□□□ $x^2-(t^3-t)x+\frac{3t^4-2t^2-8}{4} \leqslant 0 \quad (*)$ □

□△ $=(t^3-t)^2-(3t^4-2t^2-8)$ □

□△ $=t^6-5t^4+3t^2+8$ □

□ $\varphi(t)=t^6-5t^4+3t^2+8(1 \leqslant t \leqslant \sqrt{2})$ □

□ $\varphi'(t)=6t^5-20t^3+6t=2t(3t^2-1)(t^2-3)<0$ □□□□□

□□ $\varphi(t)$ □ $[1 \quad \sqrt{2}]$ □ □□□□□□□ $\varphi(\sqrt{2}) \leqslant \varphi(t) \leqslant \varphi$ □1□□□ $2 \leqslant \varphi(t) \leqslant 7$ □

□□□□□ $(*)$ □□□□□□ $x_1 \leqslant x \leqslant x_2$ □

□□ $n-m \leqslant x_2-x_1=\sqrt{\triangle} \leqslant \sqrt{7}$ □

② □ $0<t<1$ □□

$f(-1)-h(-1)=3t^4+4t^3-2t^2-4t-1$ □

□ $u(t)=3t^4+4t^3-2t^2-4t-1$ □

□ $u'(t)=12t^3+12t^2-4t-4=4(t+1)(3t^2-1)$ □

□ $u'(t)=0$ □□ $t=\frac{\sqrt{3}}{3}$ □

□ $t\in(0,\frac{\sqrt{3}}{3})$ □□ $u'(t)<0$ □ $u(t)$ □□□□□

$t\in(\frac{\sqrt{3}}{3}\quad 1)$ $v'(t)>0$ $v(t)$
□ □ □□ □ □□□□□

$v(0)=-1$ v $=0$
□ （1） □

$0<t<1$ $v(t)<0$
□□ □□ □

$f(-1)-h(-1)<0$ $-1\notin(m,n)$
□ □□□ □

$[m\ \ n]\subseteq[-\sqrt{2}\quad\sqrt{2}]$ $n-m\leq\sqrt{2}+1<\sqrt{7}$
□□ □ □ □□□ □

$-\sqrt{2}\leq t<0$ $f(x)$ $g(x)$ $n-m\leq\sqrt{7}$
③□ □□□□ □ □□□□□□□ □□□□

$n-m\leq\sqrt{7}$
□□□□□ □

$f(x)=(x^3+3x^2+ax+b)e^{-x}$
3□□□□□ □

$a=b=-3$ $f(x)$
（1）□□ □□ □□□□□□

$f(x)$ $(-\infty,\alpha)$ $(2,\beta)$ $(\alpha,2)$ $(\beta,+\infty)$ $\beta-\alpha>6$
（2）□□ □ □ □□□□□□ □ □□□□□□□□ □

$a=b=-3$ $f(x)=(x^3+3x^2-3x-3)e^{-x}$
□□□□□□□Ⅰ□□ □□ □

$f'(x)=-(x^3+3x^2-3x-3)e^{-x}+(3x^2+6x-3)e^{-x}=-e^{-x}(x^3-9x)=-x(x-3)(x+3)e^{-x}$
□

$x<-3$ $0<x<3$ $f'(x)>0$
□ □ □□ □

$-3<x<0$ $x>3$ $f'(x)<0$
□ □ □□ □

$f(x)$ $(-\infty,-3)$ $(0,3)$ $(-3,0)$ $(3,+\infty)$
□□ □ □ □□□□□□ □ □□□□□

$f'(x)=-(x^3+3x^2+ax+b)e^{-x}+(3x^2+6x+a)e^{-x}=-e^{-x}[x^3+(a-6)x+b-a]$
（Ⅱ）□ □

f' $=0$ $2^3+2(a-6)+b-a=0$ $b=4-a$
□□□□□ （2） □□ □□ □

从而 $f'(x)=-e^{x}[x^2+(a-6)x+4-2a]$.

因为 $f'(\alpha)=f'(\beta)=0$,

所以 $x^2+(a-6)x+4-2a=(x-2)(x-\alpha)(x-\beta)=(x-2)(x^2-(\alpha+\beta)x+\alpha\beta)$.

将右边展开，与左边比较系数得，$\alpha+\beta=-2$，$\alpha\beta=a-2$.

故 $\beta-\alpha=\sqrt{(\beta+\alpha)^2-4\alpha\beta}=\sqrt{12-4a}$.，

又 $(\beta-2)(\alpha-2)<0$，即 $\alpha\beta-2(\alpha+\beta)+4<0$. 由此可得 $a<-6$.

于是 $\beta-\alpha>6$.

4. 已知函数 $f(x)=\frac{1}{2}ae^{2x}-x^2-ax$，$a\in R$.

(1) 当 $a=1$ 时，求函数 $g(x)=f(x)+x^2$ 的单调区间;

(2) 当 $0<a<\frac{4}{e^2-1}$，时，函数 $f(x)$ 有两个极值点 x_1，$x_2(x_1<x_2)$，证明：$x_2-x_1>2$.

【解答】(1) 解：当 $a=1$ 时，$f(x)=\frac{1}{2}e^{2x}-x^2-x$，

$g(x)=f(x)+x^2=\frac{1}{2}e^{2x}-x$，$g'(x)=e^{2x}-1$，

令 $g'(x)>0$，可得 $x>0$，令 $g'(x)<0$，可得 $x<0$，

所以 $g(x)$ 的单调递增区间为 $(0,+\infty)$，单调递减区间为 $(-\infty,0)$.

(2) 证明：函数 $f(x)=\frac{1}{2}ae^{2x}-x^2-ax$ 的定义域为 R，$f'(x)=ae^{2x}-2x-a$，

令 $h(x)=f'(x)=ae^{2x}-2x-a$，

因为函数 $f(x)$ 有两个极值点，x_1，$x_2(x_1<x_2)$，

所以，x_1，x_2 是函数 $h(x)$ 的两个零点，

$h(x_1)=h(x_2)=0$ □

$h'(x)=2ae^{2x}-2$ □□ $h'(x)>0$ □□□ $x>\frac{1}{2}ln\frac{1}{a}$ □□ $h'(x)<0$ □□□ $x<\frac{1}{2}ln\frac{1}{a}$ □

□□ $h(x)$ □ $(-\infty,\frac{1}{2}ln\frac{1}{a})$ □□□□□□□ $(\frac{1}{2}ln\frac{1}{a}$ □ $+\infty)$ □□□□□□

□□ $x_1<\frac{1}{2}ln\frac{1}{a}$ □ $x_2>\frac{1}{2}ln\frac{1}{a}$ □

□ $0<a<\frac{4}{e^4-1}$ □□□ $\frac{1}{2}ln\frac{1}{a}>\frac{1}{2}ln\frac{e^4-1}{4}>0$ □

□□ $h(0)=0$ □□□ $x_1=0$ □

□□□□ $x_2-x_1>2$ □□□ $x_2>2$ □□□□ h （2） <0 □

□□ $0<a<\frac{4}{e^4-1}$ □

□□ h （2） $=ae^4-4-a=a(e^4-1)-4<\frac{4}{e^4-1}(e^4-1)-4<4-4=0$ □

□□ $x_2-x_1>2$ □□□□

5□□□□□ $f(x)=\begin{cases}x^2+4x+t,x<0\\x+lnx,x>0\end{cases}$ □□□ t □□□□□ A □ B □□□□□□□□□□□□□□□□□□ x_1 □ x_2 □□ $x_1<x_2$ □

（I）□□ $f(x)$ □□□□□□□□□□

（II）□□ $x_2<0$ □□□ $f(x)$ □□□□□ A □ B □□□□□□□□□□□□ x_1-x_2 □□□□□

□□□□□□□（I）□ $f'(x)=\begin{cases}2x+4,x<0\\1+\frac{1}{x},x>0\end{cases}$ □

$-2<x<0$ □□ $f'(x)>0$ □ $x<-2$ □□ $f'(x)<0$ □ $x>0$ □□ $f'(x)>0$ □

$\therefore f(x)$ □□□□□□□□ $(-2,0)$ □ $(0,+\infty)$ □□□□□□□□ $(-\infty$ □ $-1]$ □

$x=-2$ □□ $f(x)$ □□□□ $f(-2)=t-4$ □□□□□□

□Ⅱ□□ $x_2<0$ □□ $x_1<0$ □

□□□ $f'(x_1)f'(x_2)=-1$ □ $\therefore(2x_1+4)(2x_2+4)=-1$ □

$x_1=\dfrac{1}{4x_2+8}-2$
□

$$\therefore x_2-x_1=\frac{1}{4(x_2+2)}+(2+x_2)$$
□

$2x_1+4<2x_2+4$ □ $\therefore 2x_1+4<0<2x_2+4$ □

$\therefore x_2-x_1=\dfrac{1}{4(x_2+2)}+(2+x_2)..1$ □□□□□ $x_2=-\dfrac{\sqrt{3}}{2}$ □□□□□□□

□ x_1-x_2 □□□□□ -1 □

6□□□□□ $f(x)=\dfrac{1}{2}mx^2-2x+1+ln(x+1)(m.1)$ □

□Ⅰ□□□□ $C: y=f(x)$ □□ $P(0,1)$ □□□□□□□

□Ⅱ□□□□□□ $f(x)$ □□□□□□□□ $[a \quad b]$ □ □□□□□□□□□□□□□ $t=b-a$ □□□□□□

□□□□□□□Ⅰ□ □ P □□□ $y=f(x)$ □□□ $f(x)=\dfrac{1}{2}mx^2-2x+1+ln(x+1)(m.1)$ □

□□ $f'(x)=mx-2+\dfrac{1}{x+1}(m.1)$ □

$\therefore y'|_{x=0}=-1$ □□□□□□□ $y=-x+1$ □

□Ⅱ□□ $f(x)=\dfrac{1}{2}mx^2-2x+1+ln(x+1)(m.1)$ □

$f(x)=$ □□ $f'(x)=mx-2+\dfrac{1}{x+1}=\dfrac{mx^2+(m-2)x-1}{x+1}$ □

令 $h(x)=mx^2+(m-2)x-1$，

则 $\triangle=m^2+4>0$，$h(-1)=m+2-m-1=1>0$，

$\therefore h(x)=0$ 在 $(-1,+\infty)$ 上一定存在两个不同的实数根，

$\therefore$ 函数 $f(x)$ 在 $(-1,+\infty)$ 上必有两个不等实数根，a，b

即 $h(x)=mx^2+(m-2)x-1<0$ 的解集为 (a,b)，

由根与系数的关系知：$a+b=\dfrac{2-m}{m}$，$ab=-\dfrac{1}{m}$，

$\therefore t=b-a=\sqrt{(b-a)^2}=\sqrt{(b+a)^2-4ab}=\sqrt{1+\dfrac{4}{m^2}}$，

由 $m..1$ 可得：$b-a\in(1$，$\sqrt{5}]$，

$\therefore$ 函数 $g(x)$ 存在单调减区间，$[a$，$b]$，函数 $y=f(x)$ 的递减区间长度 t 的取值范围是，$(1$，$\sqrt{5}]$.

7．已知函数 $f(x)=lnx-ax$.

（1）讨论 $f(x)$ 的单调性；

（2）若，x_1，x_2 $(x_1<x_2)$ 是 $f(x)$ 的两个零点．证明：

(i) $x_1+x_2>\dfrac{2}{a}$；

(ii) $x_2-x_1>\dfrac{2\sqrt{1-ea}}{a}$.

【解答】解：（1）函数 $f(x)$ 的定义域为 $(0,+\infty)$，

$f'(x)=\dfrac{1}{x}-a=\dfrac{1-ax}{x}$，

当 $a,,0$ 时，$f'(x)>0$，

□□ $f(x)$ □ $(0,+\infty)$ □□□□□□

□ $a>0$ □□□ $g(x)=1-ax$ □

□□□ $(0,\frac{1}{a})$ □□ $g(x)>0$ □ $f'(x)>0$ □ $f(x)$ □□□□□

□ $(\frac{1}{a}$ □ $+\infty)$ □□ $g(x)<0$ □ $f'(x)<0$ □ $f(x)$ □□□□□

□□□□ $a\leqslant 0$ □□ $f(x)$ □ $(0,+\infty)$ □□□□□□

□ $a>0$ □□□ $(0,\frac{1}{a})$ □ $f(x)$ □□□□□□ $(\frac{1}{a},+\infty)$ □ $f(x)$ □□□□□

□2□□□□ (i) □□1□□□□□□□□□□ $f(x)$ □□□□□□□ $a>0$ □□ $f(x)_{max}=f(\frac{1}{a})>0$ □□ $0<a<\frac{1}{e}$ □

□ $x_1<x_2$ □□ $0<x_1<\frac{1}{a}, x_2>\frac{1}{a}$ □□ $\frac{2}{a}-x_1>\frac{1}{a}$ □

□ $g(x)=f(\frac{2}{a}-x)-f(x)(0<x<\frac{1}{a})$ □□ $g'(x)=-\frac{1}{\frac{2}{a}-x}+a-\frac{1}{x}+a=\frac{-2(ax-1)^2}{ax(\frac{2}{a}-x)}<0$ □

$\therefore g(x)$ □ $(0,\frac{1}{a})$ □□□□

$\therefore g(x_1)>g(\frac{1}{a})=0$ □

□ $f(x_1)=0$ □

$\therefore f(\frac{2}{a}-x_1)=ln(\frac{2}{a}-x_1)-a(\frac{2}{a}-x_1)-f(x_1)=g(x_1)>0$ □

□ $f(x_2)=0$ □

$\therefore x_2>\frac{2}{a}-x_1$ □□ $x_1+x_2>\frac{2}{a}$ □

(ii) □□ $x_2-x_1>\frac{2\sqrt{1-ea}}{a}$ □□□1□□□□□□□ $x_1+x_2+x_2-x_1>\frac{2}{a}+\frac{2\sqrt{1-ea}}{a}$ □□□ $x_2>\frac{1+\sqrt{1-ea}}{a}>\frac{1}{a}$ □

□ $f(x_2)=lnx_2-ax_2=0$ □

∴□□□ $f(\frac{1+\sqrt{1-ea}}{a})>0$ □□□ $\ln\frac{1+\sqrt{1-ea}}{a}-(1+\sqrt{1-ea})>0$ □

□ $t=1+\sqrt{1-ea}$ □□ $a=\frac{1-(t-1)^2}{e}$ □ $0<a<\frac{1}{e}$ □ $\therefore 1<t<2$ □

□□□□□□□□□□ $\ln\frac{et}{1-(t-1)^2}-t>0$ □□ $\ln\frac{e}{2-t}-t>0$ □□□ $\ln(2-t)+t<1$ □

□ $\varphi(t)=\ln(2-t)+t$ □□ $\varphi'(t)=-\frac{1}{2-t}+1=\frac{1-t}{2-t}<0(t\in(1,2))$ □

$\therefore\varphi(t)$ □ $(1,2)$ □□□□□□□ $\varphi(t)<\varphi$ □1□ $=1$ □□□□□

8□□□□□ $f(x)=ax+\ln x$ □

□1□□□ $f(x)$ □□□□□

□2□□ x_1 □ $x_2(x_1<x_2)$ □ $f(x)$ □□□□□□□□□

□i□ $x_1+x_2>-\frac{2}{a}$ □

□ii□ $x_2-x_1>-\frac{2\sqrt{1+ea}}{a}$ □

□□□□□□□1□□□□□□□ $f(x)$ □□□□□ $(0,+\infty)$ □

□□ $f(x)=ax+\ln x$ □□□ $f'(x)=\frac{1}{x}+a=\frac{1+ax}{x}$ □

□ $a\geq 0$ □□ $f'(x)>0$ □□ $f(x)$ □ $(0,+\infty)$ □□□□□□

□ $a<0$ □□□ $0<x<-\frac{1}{a}$ □□ $f'(x)>0$ □□ $f(x)$ □□□□□

□ $x>-\frac{1}{a}$ □□ $f'(x)<0$ □□ $f'(x)$ □□□□□

□□□□□□ $a\geq 0$ □□ $f(x)$ □ $(0,+\infty)$ □□□□□□

□$a<0$□□$f(x)$□$(0,-\frac{1}{a})$□□□□□□□$(-\frac{1}{a}$□$+\infty)$□□□□□□

□2□□□□(i)□□□□□□□$\frac{x_1+x_2}{2}>-\frac{1}{a}$□

□□$-ax_1=\ln x_1$①□$-ax_2=\ln x_2$②□

□② - ①□□□$-a(x_2-x_1)=\ln x_2-\ln x_1$□□$-a=\frac{\ln x_2-\ln x_1}{x_2-x_1}$□

□$\frac{x_1+x_2}{2}>-\frac{1}{a}$□□□$\frac{x_1+x_2}{2}>\frac{x_2-x_1}{\ln x_2-\ln x_1}$□

□□$x_2>x_1>0$□□□$\ln x_2-\ln x_1>0$□

□□□$\ln x_2-\ln x_1>\frac{2(x_2-x_1)}{x_1+x_2}$③□

□□□□□$\ln\frac{x_2}{x_1}-\frac{2(\frac{x_2}{x_1}-1)}{1+\frac{x_2}{x_1}}>0$□

□$t=\frac{x_2}{x_1}(t>1)$□□$g(t)=\ln t-\frac{2(t-1)}{1+t}(t>1)$□□□□$g(t)>0$□

□□$g'(t)=\frac{1}{t}-\frac{4}{(1+t)^2}=\frac{(t-1)^2}{t(t+1)^2}>0$□

□$g(t)$□$(1,+\infty)$□□□□□□□$g(t)>g$□1□$=0$□

□□$x_1+x_2>-\frac{2}{a}$□

(ii)□$h(x)=\frac{\ln x}{x}$□□$h'(x)=\frac{1-\ln x}{x^2}$□

□□$h(x)$□$(0,e)$□□□□□□□$(e,+\infty)$□□□□□□

□□$-a=h(x)$□□□□□□□□□□□□h□e□$=\frac{1}{e}$□

□ $0<-a<\frac{1}{e}$ □ $1<x_1<e<x_2$ □

□□ $\ln x<1-x$ □□ $x\in(0\ \ 1)\cup(1\ \ +\infty)$ □ □ □□□□

□ $\ln\frac{1}{x}>1-x$ □□ $x\in(0,1)$ □□□□

□□ $-ax_1-1=\ln x_1-1=\ln\frac{x_1}{e}>1-\frac{e}{x_1}$ □

□□ $x_1>0$ □□□ $-ax_1^2-2x_1+e>0$ □

□□□ $a<0$ □△ $=4+4ae>0$ □

□□ $x_1<-\frac{1}{a}+\frac{\sqrt{1+ea}}{a}$ □ $x_1>-\frac{1}{a}-\frac{\sqrt{1+ea}}{a}$ □

□□ $0<x_1<e$ □ $-\frac{1}{e}<a<0$ □□□ $x_1<-\frac{1}{a}+\frac{\sqrt{1+ea}}{a}$ □

□□ $\frac{x_1+x_2}{2}>-\frac{1}{a}$ □□□ $\frac{x_1+x_2}{2}-x_1>-\frac{1}{a}-(-\frac{1}{a}+\frac{\sqrt{1+ea}}{a})$ □

□□ $x_2-x_1>-\frac{2\sqrt{1+ea}}{a}$ □

9□□□□ $f(x)=\ln x-a(x-1)e^x$ □□□ $a\in R$ □ $0<a<\frac{1}{4}$ □

□1□□□ $f(x)$ □□□□□□□

□2□□ x_0 □ $f(x)$ □□□□□ x_1 □ $f(x)$ □□□□□ $x_1>x_0$ □□□□ $3x_0-x_1>2$ □

□□□□□□□1□□□□□□□ $f'(x)=\frac{1-ax^2e^x}{x}$ □

□ $g(x)=1-ax^2e^x$ □□ $0<a<\frac{1}{4}<\frac{1}{e}$ □□□ $g(x)$ □ $(0,+\infty)$ □□□□□□

□ g □1□ $=1-ae>0$ □□ $g(\ln\frac{1}{a})=1-a(\ln\frac{1}{a})^2\cdot\frac{1}{a}=1-(\ln\frac{1}{a})^2<0$ □

□$g(x)=0$□$(0,+\infty)$□□□□□

□□$f'(x)=0$□$(0,+\infty)$□□□□□□□□□□x_0□

□$1<x_0<ln\frac{1}{a}$□□$x\in(0,x_0)$□□$f'(x)=\frac{g(x)}{x}>\frac{g(x_0)}{x}=0$□□□$f(x)$□$(0,x_0)$□□□□□□

□$x\in(x_0$□$+\infty)$□□$f'(x)=\frac{g(x)}{x}<\frac{g(x_0)}{x}=0$□□□$f(x)$□$(x_0$□$+\infty)$□□□□□□

□□x_0□$f(x)$□□□□□□□

□$h(x)=lnx-x+1$□□□$x>1$□□$h'(x)=\frac{1}{x}-1<0$□□$h(x)$□$(1,+\infty)$□□□□□□

□□□$x>1$□□$h(x)<h$□1□$=0$□□□$lnx<x-1$□

□□$f(ln\frac{1}{a})=ln(ln\frac{1}{a})-a(ln\frac{1}{a}-1)e^{ln\frac{1}{a}}=ln(ln\frac{1}{a})-ln\frac{1}{a}+1=h(ln\frac{1}{a})<0$□

□□□$f(x_0)>f$□1□$=0$□□□$f(x)$□$(x_0$□$+\infty)$□□□□□□□

□□□$f(x)$□$(0,x_0)$□□□□□□1□□□$f(x)$□$(0,+\infty)$□□□□□□□

□2□□□□□$\begin{cases}f'(x_0)=0\\ f(x_1)=0\end{cases}$□□$\begin{cases}ax_0^2 \cdot e^{x_0}=1\\ lnx_1=a(x_1-1)e^{x_1}\end{cases}$□□□$lnx_1=\frac{x_1-1}{x_0^2}e^{x_1-x_0}$□

□$e^{x_1-x_0}=\frac{x_0^2lnx_1}{x_1-1}$□□□$x>1$□□$lnx<x-1$□□$x_1>x_0>1$□□$e^{x_1-x_0}<\frac{x_0^2(x_1-1)}{x_1-1}=x_0^2$□

□□□□□□□$lne^{x_1-x_0}<lnx_0^2$□

□□□$x_1-x_0<2lnx_0<2(x_0-1)$□□□□$3x_0-x_1>2$□

10□□□□□□$f(x)=ae^x-x^2(a\in R)$□□$f(x)$□□□□□□□□□x_1□x_2□□$x_1<x_2$□

□1□□□a□□□□□□

□2□□□$x_2<\frac{2}{a}$□

□3□□□ $\frac{1}{x_1}-\frac{1}{x_2}<\frac{2}{a}-1$ □

□□□□□□1□ $f'(x)=ae^x-2x$ □□ $f'(x)=0$ □□ $a=2x\cdot e^{-x}$ □

□ x_1 □ x_2 □□□ $2xe^{-x}=a$ □□□□□□□□

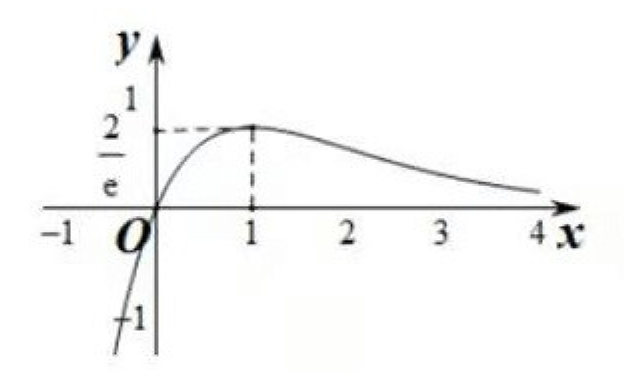
□ $g(x)=2x\cdot e^{-x}$ □□ $g'(x)=(2-2x)e^{-x}$ □

□ $g'(x)>0$ □□□ $x<1$ □□ $g'(x)<0$ □□□ $x>1$ □

□ $g(x)$ □ $(-\infty,1)$ □□□□□ $(1,+\infty)$ □□□□

□ $g(x)$ □□□□□ $g(1)=\frac{2}{e}$ □

□□□□



□□□□□ $0<a<\frac{2}{e}$ □□ $0<x_1<1<x_2$ □

□ $a\in(0,\frac{2}{e})$ □

□2□□□ $x_2<\frac{2}{a}$ □□□□ $g(\frac{2}{a})<g(x_2)=a$ □□ $\frac{4}{a^2}<e^{\frac{2}{a}}$ □

□□ $e^{\frac{2}{a}}-(\frac{2}{a})^2>0$ □□□1□□ $0<a<\frac{2}{e}$ □□ $\frac{2}{a}>e$ □

□ $h(x)=e^x-x^2(x>e)$ □

[illegible] $h(x)=e^x-x^2>0$ [illegible] $(e,+\infty)$ [illegible]

[illegible] $h'(x)=e^x-2x>ex-2x>0$ [illegible]

[illegible] $h(x)$ [illegible] $(0,+\infty)$ [illegible] $h(x)>h(0)>0$ [illegible]

(3)[illegible] $y=e^x-1-x-\frac{x^2}{2}(x>0)$ [illegible]

[illegible] $y'=e^x-1-x$ [illegible] $y''=e^x-1$ [illegible] $y'''=e^x>0$ [illegible]

[illegible] y'' [illegible] $(0,+\infty)$ [illegible] $y''>e^0-1=0$ [illegible]

[illegible] $y'=e^x-1-x$ [illegible] $(0,+\infty)$ [illegible] $y'>e^0-1=0$ [illegible]

[illegible] $y=e^x-1-x-\frac{x^2}{2}(x>0)$ [illegible] $(0,+\infty)$ [illegible] $y>0$ [illegible]

[illegible] $e^x>1+x+\frac{x^2}{2}$ [illegible] $(0,+\infty)$ [illegible]

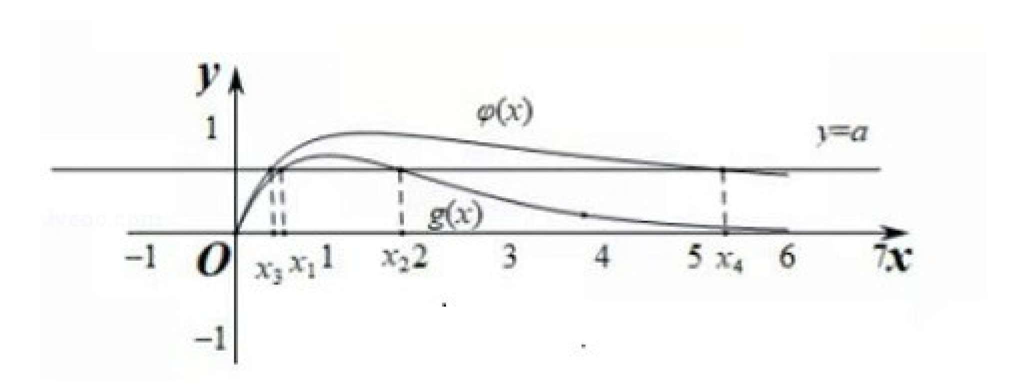
[illegible] $a=g(x)=2xe^{-x}<\frac{2x}{1+x+\frac{x^2}{2}}(x>0)$

[illegible] $\varphi(x)=\frac{2x}{1+x+\frac{x^2}{2}}=\frac{2}{\frac{1}{x}+1+\frac{x}{2}}$ [illegible] $(0,\sqrt{2})$ [illegible] $(\sqrt{2},+\infty)$ [illegible]

[illegible] x_3 [illegible] $x_4(x_3<x_4)$ [illegible] $\varphi(x)=a$ [illegible]

[illegible] $\frac{a}{2}x^2+(a-2)x+a=0$ [illegible] $\begin{cases} x_3+x_4=\frac{2(2-a)}{a} \\ x_3x_4=2 \end{cases}$ [illegible]

[illegible]



□□ $0<x_3<x_1<x_2<x_4$ □□ $0<\frac{1}{x_4}<\frac{1}{x_2}<\frac{1}{x_1}<\frac{1}{x_3}$ □

□□ $\frac{1}{x_1}-\frac{1}{x_2}<\frac{1}{x_3}-\frac{1}{x_4}=\frac{x_4-x_3}{x_3x_4}$

$$=\frac{\sqrt{(x_4+x_3)^2-4x_3x_4}}{x_3x_4}=\frac{1}{2}\sqrt{\frac{4(2-a)^2}{a^2}-8}$$

$$=\sqrt{(\frac{2}{a}-1)^2-2}<\frac{2}{a}-1$$ □

□□□□□

11□□□□□ $f(x)=e^x$ □□□ $e=2.71828\cdots$ □□□□□□□□□

□1□□□□ $y=f(x)$ □□ $P(x_0$ □ $f(x_0))$ □□□□□□□ $y=kx+b$ □□ $k-b$ □□□□□

□2□□□□ $m\in(2,+\infty)$ □□□□□ $g(x)=(x-1)f(x)-mx^2+2$ □ $[0$ □ $+\infty)$ □□□□□□ x_1 □ $x_2(x_1<x_2)$ □□□□

$x_1+ln\frac{4}{e}<x_2<m$ □

□□□□□□1□ $f'(x)=e^x$ □□□□□ $P(x_0,e^{x_0})$ □□□□□□□ $y-e^{x_0}=e^{x_0}(x-x_0)$ □□ $y=e^{x_0}x+e^{x_0}-x_0e^{x_0}$ □

$\therefore k=e^{x_0},b=e^{x_0}-x_0e^{x_0}$ □

$\therefore k-b=x_0e^{x_0}$ □

□ $\varphi(x)=xe^x$ □□ $\varphi'(x)=e^x+xe^x=e^x(x+1)$ □

□□□ $x\in(-\infty,-1)$ □□ $\varphi'(x)<0$ □ $\varphi(x)$ □□□□□□ $x\in(-1,+\infty)$ □□ $\varphi'(x)>0$ □ $\varphi(x)$ □□□□□

$\therefore \varphi(x)_{min}=\varphi(-1)=-\frac{1}{e}$ □□ $k-b$ □□□□□ $-\frac{1}{e}$ □

□2□□□□□ $g(x)=(x-1)e^x-mx^2+2$ □□ $g'(x)=x(e^x-2m)$ □

□ $x..0$ □ $m>2$ □

$\therefore$ □ $x>ln(2m)$ □□ $g'(x)>0$ □ $g(x)$ □□□□□□ $x\in[0$ □ $ln(2m))$ □□ $g'(x)<0$ □ $g(x)$ □□□□□

$\therefore g(x)_{min}=g(ln(2m))$ □

□ g □1□ $=2m-4>0$ □ $ln(2m)>ln4>1$ □

$\therefore g(ln(2m))<0$ □

□ $g(0)=1>0$ □ g □1□ $=2m-4>0$ □

$\therefore$ □□ $x_1\in(0,1)$ □□□ $g(x_1)=0$ □

□ $g(ln(2m))<0$ □□□ $x\to+\infty$ □□ $g(x)\to+\infty$ □

$\therefore$ □□ $x_2\in(ln(2m)$ □ $+\infty)$ □□□ $g(x_2)=0$ □

$\therefore x_2>ln(2m)>ln4$ □

$\therefore$ $x_2-x_1>ln4-1=ln\frac{4}{e}$ □□ $x_2>x_1+ln\frac{4}{e}$ □

□ $x=m$ □□ $g(m)=(m-1)e^m-m^3+2$ □ $m>2$ □

□ $u(x)=(x-1)e^x-x^3+2$ □ $x>2$ □□ $u'(x)=x(e^x-3x)$ □

□ $G(x)=e^x-3x$ □ $x>2$ □□ $G(x)=e^x-3>0$ □

$\therefore G(x)$ □ $(2,+\infty)$ □□□□□

$\therefore G(x)>G$（2）$=e^2-6>0$□

$\therefore u'(x)>0$ □ $(2,+\infty)$ □□□□

$\therefore u(x)$ □ $(2,+\infty)$ □□□□□

$\therefore u(x)>u$（2）$=e^2-6>0$□

$\therefore$ □ $m>2$ □□ $g(m)>0$ □

□ $g(x_2)=0$ □ $g(x)$ □ $(ln(2m)$ □ $+\infty)$ □□□□□

$\therefore m>x_2$ □

□□□ $x_1+ln\frac{4}{e}<x_2<m$ □

12□□□□ $f(x)=(x-1)e^x-mx^2+2$ □□□ $m\in R$ □ $e=2.71828\cdots$ □□□□□□□□□

□1□□ $m=1$ □□□□ $f(x)$ □□□□□□

□2□□□□ $m\in(2,+\infty)$ □□□□ $f(x)$ □ $[0$ □ $+\infty)$ □□□□□□ x_1 □ $x_2(x_1<x_2)$ □□□□ $x_2-x_1>ln\frac{4}{e}$□

□□□□1□□□□ $m=1$ □□ $f(x)=(x-1)e^x-x^2+2$ □ $\therefore f'(x)=xe^x-2x=x(e^x-2)$ □

□ $f'(x)=x(e^x-2)=0$ □□□ $x=0$ □ $x=ln2$ □

□ $x>ln2$ □ $x<0$ □□ $f'(x)>0$ □

$\therefore f(x)$ □□□□□□□□ $(-\infty,0)$ □ $(ln2,+\infty)$ □

□ $0<x<ln2$ □□ $f'(x)<0$ □ $\therefore f(x)$ □□□□□□□□ $(0,ln2)$ □

□2□□□□□ $f'(x)=x(e^x-2m)=0$ □□□ $x=0$ □ $x=ln2m$ □

□ $x > ln2m$ □□ $f'(x) > 0$ □ $f(x)$ □ $(ln2m, +\infty)$ □□□□□□

□ $0 < x < ln2m$ □□ $f'(x) < 0$ □ $f(x)$ □ $[0$ □ $ln2m]$ □□□□□□

$\therefore f(x)$ □□□□□ $f(ln2m)$ □

□ □□ $f(x)$ □ $[0$ □ $+\infty)$ □□□□□□ x_1 □ $x_2(x_1 < x_2)$ □ $\therefore f(ln2m) < 0$ □

□ $f(0) = 1 > 0$ □ f □1□ $= 2 - m < 0$ □□□ $x_1 \in (0,1)$ □

$f(ln2m) < 0$ □□ $x \to +\infty$ □□ $f(x) \to +\infty$ □ $f(x)$ □ $(ln2m, +\infty)$ □□□□□□

$\therefore x_2 \in (ln2m, +\infty)$ □ $\therefore x_2 > ln2m > ln4$ □

□ $0 < x_1 < 1$ □ $\therefore x_2 - x_1 > ln4 - 1 = ln\frac{4}{e}$ □

13□□□□□ $f(x) = \frac{1}{2}e^{2x} - a^2 x$ □□□ e □□□□□□□□□

□I□□□□□ $f(x)$ □□□□□

□II□□ $a > e$ □□□□□ $f(x)$ □□□□□ x_1 □ $x_2(x_1 < x_2)$ □□ $x_1 + ln\frac{a}{e} < x_2 < 2lna$ □

□□□□□□□I□ $f'(x) = e^{2x} - a^2 = (e^x + a)(e^x - a) \cdots$ □1 □□

① □ $a < 0$ □

□ $x \ldots ln(-a)$ □□ $f'(x) \ldots 0$ □□ $f(x)$ □□□□

□ $x < ln(-a)$ □□ $f'(x) < 0$ □□ $f(x)$ □□□□

$\therefore f(x)$ □ $(-\infty$ □ $ln(-a))$ □□□□□□□ $[ln(-a)$ □ $+\infty)$ □□□□□ $\ldots$ □3 □□

□ $a = 0$ □□ $f'(x) = e^{2x} > 0$ □□ $f(x)$ □ R □□□□□ $\ldots$ □4 □□

□ $a > 0$ □

□ $x \ldots lna$ □□ $f'(x) \ldots 0$ □□ $f(x)$ □□□□□

□ $x<\ln a$ □□ $f'(x)<0$ □□ $f(x)$ □□□□□

$\therefore f(x)$ □ $(-\infty,\ln a)$ □□□□□□□ $[\ln a,+\infty)$ □ □□□□□□

$\therefore$ □□□□□□ $a<0$ □□ $f(x)$ □ $(-\infty,\ln(-a))$ □ □□□□□□□ $[\ln(-a),+\infty)$ □ □□□□□□

□ $a=0$ □□ $f'(x)>0$ □□ $f(x)$ □ R □□□□□

□ $a>0$ □□ $f(x)$ □ $(-\infty,\ln a)$ □□□□□□□ $[\ln a,+\infty)$ □ □□□□□ … □6 □□

□II□□□I□□□□ $a>e$ □□ $f(x)$ □ $(-\infty,\ln a)$ □□□□□□□ $[\ln a,+\infty)$ □ □□□□□

$\therefore f(x)$ □□□□□□□

□ $a>e$

$\therefore f$□1□ $=\frac{1}{2}e^2-a^2<0$ □ □□ $f(0)=\frac{1}{2}>0$ □

$\therefore$ □□□□□□□ $f(x)$ □ $(0,1)$ □□□□□□ x_1 … □7 □□

□ □ $f(x)$ □ $(-\infty,\ln a)$ □□□□□□□ $[\ln a,+\infty)$ □ □□□□□□

$\therefore$ □ $x=\ln a$ □□ $f(x)$ □□□□ $f(\ln a)=a^2(\frac{1}{2}-\ln a)$ □

□ $a>e$ □ $\therefore f(\ln a)<0$ … □8 □□

□ h□a□ $=\frac{a^2}{2}-2\ln a\ (a>e)$ □

□ h'□a□ $=a-\frac{2}{a}>0$ □□ h□a□□ $(e,+\infty)$ □□□□□□

$\therefore$ □ $a>e$ □□ h□a□ $>h$□e□ $=\frac{e^2}{2}-2>0$ □

$\therefore f(2\ln a)=a^2(\frac{a^2}{2}-2\ln a)>0$ □

$\therefore$ □□□□□□□ $f(x)$ □ $(lna,2lna)$ □□□□□□ x_2 □

$\therefore f(x)$ □□□□□□□□ x_1 □ x_2 □□ $0<x_1<1<lna<x_2<2lna$ □11 □□

$\therefore x_2-x_1>lna-1=ln\frac{a}{e}$ □□ $x_1+ln\frac{a}{e}<x_2$

$\therefore x_1+ln\frac{a}{e}<x_2<2lna$ □ □12 □□

14□□□□□ $f(x)=(x-1)lnx$ □ $g(x)=x-lnx-\frac{3}{e}$ □

□1□□□□□□ $y=f(x)$ □□□□□□□ $y=g(x)$ □□□□□□

□2□□ $m>0$ □□□ $h(x)=mf(x)+g(x)$ □□□□□ x_1 □ $x_2(x_1<x_2)$ □□□□ $x_2-x_1<e-\frac{1}{e}$ □

□□□□□□□1□□□□□ $p(x)=f(x)-g(x)=xlnx-x+\frac{3}{e}(x>0)$ □

□ $p'(x)=lnx+1-1=lnx$ □

□ $p'(x)=0$ □□ $x=1$ □□□ $x\in(0,1)$ □ $p'(x)<0$ □ $x\in(1,+\infty)$ □ $p'(x)>0$ □

□□ $p(x)$ □ $(0,1)$ □□□□□□ $(1,+\infty)$ □□□□□□□ $p(x)\geqslant p$□1□ $=0-1+\frac{3}{e}=\frac{3-e}{e}>0$ □

□ $f(x)>g(x)$ □

□□□ $y=f(x)$ □□□□□□□ $y=g(x)$ □□□□□□

□2□□ $h(x)=mf(x)+g(x)=m(x-1)lnx+x-lnx-\frac{3}{e}$ □□□□□□

□ $m>0$ □ $h'(x)=m(lnx+1-\frac{1}{x})+1-\frac{1}{x}$ □

□ $h'(x)$ □ $(0,+\infty)$ □□□□□□ h'□1□ $=0$ □

$x\in(0,1)$ $h'(x)<0$ $h(x)$ $x\in(1,+\infty)$ $h'(x)>0$ $h(x)$

$h(x)_{min}=h(1)=1-\frac{3}{e}<0$

$h(\frac{1}{e})=m(\frac{1}{e}-1)ln\frac{1}{e}+\frac{1}{e}-ln\frac{1}{e}-\frac{3}{e}=m(1-\frac{1}{e})+1-\frac{2}{e}>0$

$h(e)=m(e-1)+e-1-\frac{3}{e}>0$

$h(x)$ $(\frac{1}{e},1)$ $(1,e)$ x_1 $x_2(x_1<x_2)$ $x_2-x_1<e-\frac{1}{e}$

15 $f(x)=\frac{1}{x^2}+a\ln x(a\in R)$

1 $f(x)$

2 x_1 $x_2(x_1<x_2)$ $f(x)$ $2a\ln(x_2-x_1+\frac{e}{a})+1<0$

1 $f(x)$ $(0,+\infty)$ $f'(x)=-2x^{-3}+\frac{a}{x}=\frac{ax^2-2}{x^3}$

① $a\le 0$ $f'(x)\le 0$ $f(x)$ $(0,+\infty)$

② $a>0$ $f'(x)>0$ $x>\sqrt{\frac{2}{a}}$

$f(x)$ $(\sqrt{\frac{2}{a}},+\infty)$ $(0,\sqrt{\frac{2}{a}})$

2 $f(x)$ ∴ 1 $a>0$ $f(\sqrt{\frac{2}{a}})=\frac{a}{2}+\frac{a}{2}ln\frac{2}{a}<0$ $\therefore a>2e$

$\ln(x_2 - x_1 + \frac{e}{a}) < -\frac{1}{2a}$ $x_2 - x_1 < e^{-\frac{1}{2a}} - \frac{e}{a}$

$\frac{e}{a} < x_1 < \sqrt{\frac{2}{a}} < x_2 < e^{-\frac{1}{2a}}$

$a > 2e$ $\therefore \sqrt{\frac{2}{a}} < \sqrt{\frac{1}{e}} = \sqrt{e^{-1}} < \sqrt{e^{-\frac{1}{a}}} < 1$

$\therefore f(e^{-\frac{1}{2a}}) = e^{-\frac{1}{a}} + a\ln e^{-\frac{1}{2a}} = e^{-\frac{1}{a}} - \frac{1}{2} > e^{0} - \frac{1}{2} = \frac{1}{2} > 0$ $\therefore f(\sqrt{\frac{2}{a}})\,f(e^{-\frac{1}{2a}}) < 0$

$f(x)$ $(\sqrt{\frac{2}{a}}, +\infty)$ $\sqrt{\frac{2}{a}} < x_2 < e^{-\frac{1}{2a}}$

$g(x) = \ln x + \frac{1}{ex}$ $(x > 0)$

$g'(x) = \frac{1}{x} - \frac{1}{ex^2} = \frac{ex-1}{ex^2}$ $0 < x < \frac{1}{e}$ $g'(x) < 0$ $x > \frac{1}{e}$ $g'(x) > 0$

$g(x)_{min} = g(\frac{1}{e}) = -1 + 1 = 0$ $g(x) \geq 0$ $\ln x \geq -\frac{1}{ex}$ $x \in (0, +\infty)$

$x = \frac{e}{a}$

$\ln\frac{e}{a} > -\frac{a}{e^2}$ $f(\frac{e}{a}) = \frac{a^2}{e^2} + a\ln\frac{e}{a} > \frac{a^2}{e^2} - \frac{a^2}{e^2} = 0$

$\frac{e^2}{a^2} - (\sqrt{\frac{2}{a}})^2 = \frac{e^2 - 2a}{a^2} < \frac{e^2 - 4e}{a^2} < 0$

$f(\frac{e}{a})f(\sqrt{\frac{2}{a}}) < 0$ $f(x)$ $(0, \sqrt{\frac{2}{a}})$ $\frac{e}{a} < x_1 < \sqrt{\frac{2}{a}}$

$\frac{e}{a} < x_1 < \sqrt{\frac{2}{a}} < x_2 < e^{-\frac{1}{2a}}$

16 $f(x) = \frac{\ln x + 1}{x - 1}$ $f'(x)$ $f(x)$ $f(x_1) = f(x_2)$ $x_1 < x_2$

□1□ $f'(x)<0$ □

□2□ $x_2 - x_1 > 1$ □

□□□□□□□1□ $f(x)=\frac{lnx+1}{x-1}$ □ $(x\in(0$ □ $1)\cup(1$ □ $+\infty))$ □

$f'(x)=\frac{-\frac{1}{x}-lnx}{(x-1)^2}$ □□ $g(x)=-\frac{1}{x}-lnx$ □□ $g'(x)=\frac{1}{x^2}-\frac{1}{x}=\frac{1-x}{x^2}$ □

$\therefore$ □ $0<x<1$ □□ $g'(x)>0$ □□ $1<x$ □□ $g'(x)<0$ □

$\therefore g(x)\leqslant g$ □1□ $=-1<0$ □

□ $f'(x)$ □□ $x\neq 1$ □ $\therefore f'(x)<0$ □

□2□□□1□□□□ $f(x)$ □ $(0,1)$ □ $(1,+\infty))$ □□□□□□

$\therefore 0<x_1<1<x_2$ □

$$f(x+1)-f(x)=\frac{ln(x+1)+1}{x}-\frac{lnx+1}{x-1}=\frac{xln(x+1)-xlnx-1-ln(x+1)}{x(x-1)}=\frac{\frac{1}{x}-ln(1+\frac{1}{x})}{1-x}+\frac{ln(x+1)}{x(1-x)},0<x<1$$ □

□□1□□□ $g(x)=-\frac{1}{x}-lnx\leqslant -1$ □□□□□ $x=1$ □□□□□

$\therefore ln\frac{1}{x}\leqslant\frac{1}{x}-1$ □□ $lnx\leqslant x-1$ □□□□□ $x=1$ □□□□□

□ $x>0$ □□ $1+\frac{1}{x}>1$ □□□ $ln(1+\frac{1}{x})<\frac{1}{x}$ □

$\therefore 0<x<1$ □□ $\frac{\frac{1}{x}-ln(1+\frac{1}{x})}{1-x}>0$ □□ $\frac{ln(x+1)}{x(1-x)}>0$ □

$\therefore f(x_1+1)>f(x_1)=f(x_2)$ □

□ $f(x)$ □ $(1,+\infty))$ □□□□□□□ $x_1+1>1$ □ $x_2>1$ □ $\therefore x_2>x_1+1$ □

$x_2 - x_1 > 1$

17 $f(x)=x^2 \cdot e^x$ ($e \approx 2.71828\cdots$)

(I) x $f(x)=a$ a

(II) m n $m+n=f(-2)$ $m>n$ x $f(x)=m$ $(-\infty,0)$ x_1 x_2 x

$f(x)=n$ $(-2,+\infty)$ x_3 x_4 $|x_1-x_2|>|x_3-x_4|$

(I) $f(x)=x^2 \cdot e^x$ $\therefore f'(x)=e^x(x^2+2x)$

$\therefore$ $x\in(0,+\infty)\cup(-\infty,-2)$ $f'(x)>0$ $x\in(-2,0)$ $f'(x)<0$

$\therefore f(x)$ $(0,+\infty)$ $(-\infty,-2)$ $(-2,0)$

$\therefore f(x)$ $x=-2$ $f(-2)=\frac{4}{e^2}$ $x=0$ $f(0)=0$

$x\to-\infty$ $f(x)\to 0$ $x\to+\infty$ $f(x)\to+\infty$

$\therefore$ $a\in(0,\frac{4}{e^2})$ x $f(x)=a$

(II) $g(x)=f(-2)-f(-2-x)(x\geq -2)$

$f(x)>g(x)$

$h(x)=f(x)-g(x)=f(x)+f(-2-x)-f(-2)$

$h'(x)=f'(x)-f'(-2-x)=\frac{x(x+2)(e^{2x+2}-1)}{e^{x+2}}$

$x\in[-2,-1]$ $h'(x)\geq 0$ $h(x)$ $x\in[-1,0]$ $h'(x)\leq 0$ $h(x)$

$x\in[0,+\infty)$ $h'(x)\geq 0$ $h(x)$

□ $h(-2)=h(0)=0$ □ $\therefore h(x)\geqslant 0$ □□ $f(x)>g(x)$ □

□□□ $x_1<-2<x_2<0$ □ $-2<x_3<0<x_4$ □

□□ $g(-2-x_1)=f(-2)-(x_1)=n=f(x_4)<f(-2-x_1)$ □

□ x_4 □ $-2-x_1\in(0,+\infty)$ □ $f(x)$ □ $(0,+\infty)$ □□□□□□

$\therefore x_4<-2-x_1$ □□□ $g(-2-x_2)=n=f(x_3)<f(-2-x_2)$ □

□ x_3 □ $-2-x_2\in(-2,0)$ □ $f(x)$ □ $(-2,0)$ □□□□□□

$\therefore x_3>-2-x_2$ □

$\therefore x_2-x_1>x_4-x_3$ □□ $|x_1-x_2|>|x_3-x_4|$ □□□□□□

18□□ a □ b □□□□□ $a>1$ □□□ $f(x)=a^x-bx+e^2(x\in R)$ □

（Ⅰ）□□□ $f(x)$ □□□□□□

（Ⅱ）□□□□ $b>2e^2$ □□□ $f(x)$ □□□□□□□□□□ a □□□□□□

（Ⅲ）□□ $a=e$ □□□□□□□□ $b>e^4$ □□□ $f(x)$ □□□□□□□□ x_1 □ x_2 □□□ $x_2>\frac{b\ln b}{2e^2}x_1+\frac{e^2}{b}$ □

□□: $e=2.71828\cdots$ □□□□□□□□□

□□□□□□（Ⅰ）□ $f'(x)=a^x\ln a-b$ □

① □ $b\leqslant 0$ □□□□ $a>1$ □□ $a^x\ln a>0$ □□ $f'(x)>0$ □□□ $f(x)$ □ R □□□□□□

② □ $b>0$ □□□ $f'(x)>0$ □□□ $x>\frac{\ln\frac{b}{\ln a}}{\ln a}$ □□ $f'(x)<0$ □□□ $x<\frac{\ln\frac{b}{\ln a}}{\ln a}$ □

$\therefore$ □□ $f(x)$ □ $(-\infty,\frac{\ln\frac{b}{\ln a}}{\ln a})$ □□□□□□ $(\frac{\ln\frac{b}{\ln a}}{\ln a},+\infty)$ □□□□□

□□□□ $b\le 0$ □□ $f(x)$ □□□□□□□□ $(-\infty,+\infty)$ □□ $b>0$ □□ $f(x)$ □□□□□□□□ $(-\infty,\frac{\ln\frac{b}{\ln a}}{\ln a})$ □□□□□□□□ $(\frac{\ln\frac{b}{\ln a}}{\ln a},+\infty)$ □

（Ⅱ）□□□ $x\to-\infty$ □□ $f(x)\to+\infty$ □□ $x\to+\infty$ □□ $f(x)\to+\infty$ □

□（Ⅰ）□□□□□ $f(x)$ □□□□□□□□□□□ $f(x)_{min}=f(\frac{\ln\frac{b}{\ln a}}{\ln a})<0$ □□□

$\therefore a^{\frac{\ln\frac{b}{\ln a}}{\ln a}}-b\cdot\frac{\ln\frac{b}{\ln a}}{\ln a}+e^2<0$ □□□ $b>2e^2$ □□□□

□ $t=\frac{\ln\frac{b}{\ln a}}{\ln a}$ □□ $a^t-bt+e^2<0$ □□ $e^{t\ln a}-bt+e^2<0$ □□ $e^{\ln\frac{b}{\ln a}}-b\cdot\frac{\ln\frac{b}{\ln a}}{\ln a}+e^2<0$ □□ $\frac{b}{\ln a}-b\cdot\frac{\ln\frac{b}{\ln a}}{\ln a}+e^2<0$ □

$\therefore b-b\cdot\ln\frac{b}{\ln a}+e^2\ln a<0$ □□□ $b>2e^2$ □□□□

□ $g(b)=b-b\cdot\ln\frac{b}{\ln a}+e^2\ln a,b>2e^2$ □□ $g'(b)=1-(\ln\frac{b}{\ln a}+b\cdot\frac{\ln a}{b}\cdot\frac{1}{\ln a})=\ln(\ln a)-\ln b$ □

□ g' （b） $=0$ □□ $b=\ln a$ □

①□ $\ln a>2e^2$ □□ $a>e^{2e^2}$ □□□□ g （b）□□ $(2e^2,\ln a)$ □ □□□□□□ $(\ln a,+\infty)$ □□□□□

□□ g （b） $\le g(\ln a)=\ln a-\ln a\cdot\ln 1+e^2\ln a=\ln a\cdot(e^2+1)>0$ □□□□□□

②□ $\ln a\le 2e^2$ □□ $1<a\le e^{2e^2}$ □□□□ g （b）□□ $(2e^2,+\infty)$ □ □□□□□

□□ $g(b)<g(2e^2)=2e^2-2e^2\cdot\ln\frac{2e^2}{\ln a}+e^2\ln a=2e^2-2e^2[\ln(2e^2)-\ln(\ln a)]+e^2\ln a$ □

□□□ $2-2[\ln 2+2-\ln(\ln a)]+\ln a\le 0$ □□ $\ln a+2\ln(\ln a)\le 2+2\ln 2$ □□ $\ln a\le 2$ □□ $a\le e^2$ □

□□□□□ a □□□□□□ $(1,e^2]$ □ □

（Ⅲ）□□□□ $a=e$ □□ $f(x)=e^x-bx+e^2$ □ $f'(x)=e^x-b$ □□ $f'(x)=0$ □□□ $x=\ln b>4$ □

□□ $f(x)_{min}=f(\ln b)=e^{\ln b}-b\cdot\ln b+e^2=b-b\ln b+e^2<b-4b+e^2=e^2-3b<e^2-3e^4=e^2(1-3e^2)<0$ □

$\therefore f(x)$ □□□□□□□□□□ x_1 □ x_2 □□ $x_1 < lnb < x_2$ □

□ $f(x_2) = e^{x_2} - bx_2 + e^2 = 0$ □□□ $x_2 = \frac{e^{x_2}}{b} + \frac{e^2}{b}$ □

$\therefore$ □□ $x_2 > \frac{blnb}{2e^2}x_1 + \frac{e^2}{b}$ □□□□ $\frac{e^{x_2}}{b} > \frac{blnb}{2e^2}x_1$ □□□□ $e^{x_2} > \frac{b^2 lnb}{2e^2}x_1$ □

□ $f(\frac{2e^2}{b}) = e^{\frac{2e^2}{b}} - 2e^2 + e^2 = e^{\frac{2e^2}{b}} - e^2 < e^{\frac{2}{e^2}} - e^2 < 0$ □□ $x_1 < \frac{2e^2}{b}$ □

$\therefore$ □□ $e^{x_2} > \frac{b^2 lnb}{2e^2}x_1$ □□□□ $e^{x_2} > blnb$ □□□□ $x_2 > ln(blnb)$ □

□ $f(ln(blnb)) = e^{ln(blnb)} - bln(blnb) + e^2 = blnb - bln(blnb) + e^2 < blnb - bln(4b) + e^2 = b \cdot ln\frac{1}{4} + e^2 = e^2 - bln4 < 0$ □

$\therefore x_2 > ln(blnb)$ □□□□□